

## LA VÉGÉTATION DU BAS-MARAIS DE L'AR DU TSAN (VAL DE RÉCHY, 2185 m, NAX, VALAIS)

par Benoît Bressoud <sup>1</sup>

### Résumé

L'auteur étudie du point de vue sociologique et écologique la végétation d'un bas-marais des Alpes valaisannes (Suisse) dans lequel il reconnaît 10 groupements, dont 5 appartenant au *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (NORDHAG. 1937) TX. 1937. Une attention particulière est portée à deux groupements rares de l'alliance arctico-alpine du *Caricion bicolori-atrofuscae* NORDHAG. 1936, le groupement à *Carex microglochin* (à rattacher peut-être au *Kobresietum simpliciusculae* BR.-BL. 1942) et le groupement à *Carex bicolor* (à rattacher peut-être au *Caricetum maritimae* BR.-BL. 1918). Une discussion critique des groupements alpins de l'alliance est ébauchée et sera reprise ultérieurement <sup>2</sup>.

### INTRODUCTION

Le Vallon de Réchy sépare le Val d'Hérens et le Val d'Anniviers dans les Alpes valaisannes. L'intérêt floristique et phytosociologique de sa partie supérieure fut révélé par RICHARD (1978, 1979). Nous renvoyons à la première de ces deux publications pour un aperçu général de la flore et de la végétation du vallon et à la seconde pour une description du groupement à *Carex microglochin* et du *Seslerio-Caricetum atrofuscae* RICHARD 1979 prov.

Le sommet du vallon est caractérisé par une succession de quatre plateaux, dont le premier (altitude 2185 m), appelé Ar du Tsan, est une plaine alluviale marécageuse (bas-marais) d'une superficie de 11-12 ha. La rivière, la Rèche, le traverse en formant de remarquables méandres avant de franchir en chutes impressionnantes un verrou rocheux. La Rèche a maintes fois changé de cours dans le passé.

---

<sup>1</sup> Institut de botanique systématique et de géobotanique, avenue de Cour 14 bis, CH-1007 Lausanne.

<sup>2</sup> Travail de thèse de l'auteur.

A la surface du marais, les anciens bras sont encore nettement visibles. En profondeur, les sols sont typiquement polycycliques, montrant une alternance de couches d'humus ou de tourbe et de bancs d'alluvions fines ou grossières.

L'altitude de l'Ar du Tsan, 2185 m, le situe à la limite des étages subalpin et alpin. Les températures hivernales y sont basses et l'enneigement prolongé. Les vents peuvent y être violents.

Le socle du sommet du vallon est siliceux et constitué, d'après RICHARD (1978), de roches vertes, de quartzites et de conglomérats du Permo-Carbonifère, tandis que les crêtes, au-dessus de 2600 m en moyenne, se composent de schistes lustrés carbonatés, de cornieules et localement de gypse et d'anhydrite (à l'exception du Mt Noble purement siliceux). Cette dualité géologique a une profonde influence sur la végétation; elle explique la coexistence dans le bas-marais de groupements du *Caricetalia fuscae* acidophile et du *Caricetalia davallianae* basiphile. En effet, si le bas-marais repose sur des roches pauvres en bases, la Rèche et ses affluents lui en apportent en quantité non négligeable comme le montre le tableau I qui donne la dureté totale et le pH de l'eau de la Rèche et de ses principaux affluents à l'Ar du Tsan. L'apport de bases est nettement supérieur par la rive droite où la couronne de roches sédimentaires est plus importante.

Tabl. I. Dureté et pH des eaux de la Rèche et de ses affluents de l'Ar du Tsan.

localisation des mesures	pH 1980	dureté en °français			
		1979	1980	moy.	
A. 1er affluent rive gauche	6	2.5	4	3.2	} très doux
B. 2e affluent rive gauche	6.5	-	6.2	6.2	
C. La Rèche	6	13.5	9.6	11.5	} moyen
D. 2e affluent rive droite	6	9.5	7.0	8.2	
E. 1er affluent rive droite	6	10.7	10.2	10.4	

1 °français = 0.560 °allemand  
= 0.702 °anglais  
= 10.0 ppm CaCO3

échelle : 0- 8 = très doux  
8-18 = moyen  
>18 = dur

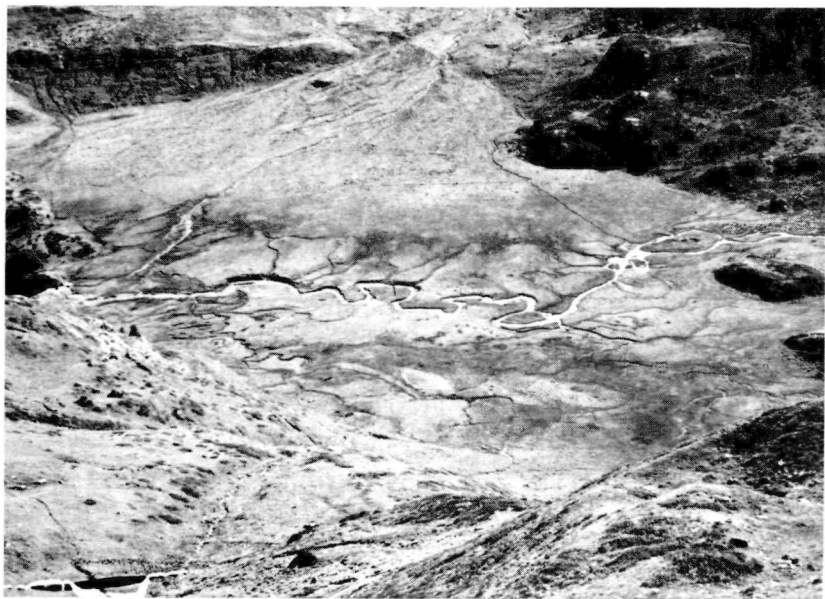


Fig. 1. Vue d'ensemble du bas-marais de l'Ar du Tsan. Le nord est à gauche où la rivière franchit le verrou rocheux du plateau. Les différences de teintes expriment certaines conditions écologiques. Les divers affluents de la Rèche sont bien visibles. (Photo de l'auteur du 12.9.80).



Fig. 2. Les méandres de la Rèche à travers le bas-marais du plateau. (Photo de l'auteur du 12.9.80).

## FLORE

Seuls les Ptéridophytes et les Spermaphytes ont été pris en considération. La flore du bas-marais est riche d'environ 150 espèces (tableau XIX, feuille annexe n° 6). Les taxons ont été déterminés à l'aide de BINZ et THOMMEN (1966), OBERDORFER (1970) et ROTHMALER (1970). La nomenclature adoptée est celle de TUTIN et *al.* (1964-1980). Voici les correspondances synonymiques avec BINZ et THOMMEN (1966):

*Agrostis stolonifera* L. = *A. alba* L. p.p.

*Arabis soyeri* Reut. et Huet ssp. *jacquinii* (Beck) Jones = *A. jacquinii* Beck

*Aster bellidiastrum* (L.) Scop. = *Bellidiastrum michelii* Cass.

*Carex flava* L. var. *alpina* Kneuck ≠ *C. flavella* V. Krecz.

*Carex nigra* (L.) Reichd = *C. fusca* All.

*Dactylorhiza majalis* (Rchb.) Hunt et Summ. = *Orchis latifolia* L.

*Gentiana acaulis* L. = *G. kochiana* Perr. et Song.

*Geum montanum* L. = *Sieversia montana* (L.) R. Br.

*Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori = *Elyna myosuroides* (Vill.) Fritsch

*Leucanthemum vulgare* Lam. = *Chrysanthemum leucanthemum* L.

*Salix foetida* Schleich. ≠ *S. arbuscula* L.

*Scirpus cespitosus* L. = *Trichophorum cespitosum* (L.) Hartman

L'Ar du Tsan est l'une des cinq stations suisses connues de *Hierochloa odorata*. L'espèce y comprend trois colonies d'environ 800, 400 et 50 individus fleurissant de façon très inégale selon les années.

L'Ar du Tsan possède plusieurs espèces d'origine arctique. Ces espèces ont immigré dans les Alpes pendant la dernière période interglaciaire; pendant la dernière glaciation, elles ont trouvé refuge sur quelques îlots libres de glace, appelés «nunataks», en bordure de la chaîne alpine, à partir desquels elles ont reconquis une partie du terrain perdu lors du retrait des glaciers. On peut citer à titre d'exemple *Carex bicolor*, *C. microglochin*, *Eleocharis quinqueflora*, *Equisetum variegatum*, *Gentianella tenella*, *Tofieldia pusilla*. Ces espèces sont souvent rares car la concurrence des autres espèces, mieux adaptées, les relègue dans des milieux hautement spécialisés. C'est pour cette raison que le groupement à *Carex microglochin* et l'*Elynetum* en sont particulièrement riches, comme nous le verrons plus loin.

## VÉGÉTATION

Pour décrire la végétation, nous avons utilisé la méthode phytosociologique de BRAUN-BLANQUET. Les coefficients d'abondance-dominance (abréviation AD) attribués aux espèces dans un relevé correspondent à l'échelle suivante: + = espèce à recouvrement et abondance faibles, 1 = recouvrement faible ou abondante, 2 = recouvrement 5 à 25 % ou très abondante, 3 = recouvrement 25 à 50 %, 4 = recouvrement 50 à 75 % et 5 = recouvrement 75 à 100 %. La présence d'une espèce dans un groupement est le pourcentage des relevés où elle est présente.

Le tableau II (feuille annexe n° 1) donne le statut syntaxonomique des dix groupements étudiés. Cinq classes ne sont représentées que par une association, mais la classe des bas-marais, le *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, est présente avec cinq associations appartenant à deux ordres et trois alliances.

Nous passerons successivement en revue chacun des dix groupements, en précisant leurs exigences écologiques, avant de les comparer globalement et d'établir un schéma des séries végétales. Nous traiterons de façon plus approfondie le groupement à *Carex microglochin* en raison de l'intérêt floristique et phytosociologique qu'il présente. La description des sols des différents groupements se base sur l'étude d'un profil dans le *Caricetum rostratae*, de quatre dans le *Caricetum fuscae*, de un dans le groupement à *Triglochin palustris*, de cinq dans le *Caricetum davallianae typicum*, de six dans le *Caricetum davallianae trichophoretosum cespitosi*, de trois dans le groupement à *Carex microglochin*, de un dans le groupement à *Caltha palustris* et *Geum rivale*, de cinq dans le *Potentillo aureae-Nardetum* et de un dans l'*Elynetum*.<sup>3</sup>

### **Caricetum rostratae** Rübel 1912 (tableau III, feuille annexe n° 5)

D'après BRAUN-BLANQUET (1971), dans les Alpes rhétiques, le *Caricetum rostratae* monte jusqu'à 1400 m, mais *Carex rostrata* peut former des peuplements presque purs jusqu'à 2400 m. C'est cette forme très appauvrie de l'association que nous rencontrons à l'Ar du

---

<sup>3</sup> Les valeurs du pH du sol ont été mesurées avec un pH-mètre Hellige.

Tsan. *Carex rostrata* est la seule espèce caractéristique. Les autres espèces, peu nombreuses (en moyenne 2.5), ne sont que des accidentelles, à l'exception de *Carex nigra*.

Le groupement est facilement reconnaissable de loin à sa couleur glauque. Il occupe les plans d'eau les plus profonds (moyenne : 17 cm) sur sols tourbeux et acides (pH horizon A = 5.0). Il prépare la voie au *Caricetum fuscae*, sans l'intermédiaire de l'*Eriophoretum scheuchzeri* ou du *Caricetum limosae* comme c'est le cas dans les Alpes rhétiques (BRAUN-BLANQUET, 1971).

#### **Caricetum fuscae Br.-Bl. 1915 (tableau IV, feuille annexe n° 5)**

Le *Caricetum fuscae* succède au *Caricetum rostratae* et occupe les sols gorgés d'eau ou recouverts de quelques centimètres d'eau (jusqu'à 10 cm), tourbeux, profonds (horizons AB = 24 cm) et nettement acides (pH A = 4.5). Au milieu des individus de cette association, dans les dépressions peu profondes (10-30 cm), souvent à sec en été, on observe un faciès à *Juncus filiformis* et *Eriophorum angustifolium*.

Nos relevés sont plus pauvres floristiquement que ceux de BRAUN-BLANQUET (1971): 11 espèces pour 48 m<sup>2</sup> en moyenne contre 16 espèces pour 50 m<sup>2</sup>. L'association prépare la voie aux deux sous-associations, *typicum* et *trichophoretosum cespitosi*, du *Caricetum davallianae*. BRAUN-BLANQUET (1971) sépare deux sous-associations, *caricetosum fuscae* et *trichophoretosum cespitosi*, dans les Alpes rhétiques. La seconde est impossible à distinguer du *Caricetum davallianae trichophoretosum cespitosi* à l'Ar du Tsan, en raison du continuum existant entre le *Caricetum fuscae* et le *Caricetum davallianae*. Certains des relevés que GENSAC (1978) attribue au *Caricetum davallianae nigretosum* GENSAC 1978 appartiennent en fait au *Caricetum davallianae trichophoretosum cespitosi*.

#### **Groupe à Triglochin palustris (tableau V, feuille annexe n° 5)**

Le statut syntaxonomique de ce groupement n'est pas clair. Son écologie est particulière: il occupe des sols tourbeux assez profonds (horizons AB = 15 cm), nettement acides (pH A = 5.0), recouverts de 5 cm d'eau en moyenne. Sa composition floristique l'apparente au

*Caricetum davallianae trichophoretosum cespitosi*, au *Caricetum fuscae* et au groupement à *Carex microglochin*, mais l'analyse discriminante (programme BMDP 7M, DIXON et BROWN 1977) des groupements de l'Ar du Tsan lui donne une place nettement distincte. Nous le rattachons provisoirement au *Caricion davallianae*, car il semble évoluer vers le *Caricetum davallianae trichophoretosum cespitosi*.

### **Caricetum davallianae** DUTOIT 1924

(tableaux VI et VII, feuille annexe n° 3)

Le *Caricetum davallianae* est, avec ses deux sous-associations, *typicum* et *trichophoretosum cespitosi*, l'association la plus répandue du bas-marais.

De nombreux auteurs, depuis RÜBEL (1912) jusqu'à RIVAS MARTINEZ et GÉHU (1978), élèvent au rang d'association les groupements à *Scirpus cespitosus*. Par contre, BRAUN-BLANQUET (1971) juge le «*Trichophoretum cespitosi*» hétérogène et distingue une sous-association *trichophoretosum cespitosi* dans le *Caricetum fuscae* et le *Caricetum davallianae*, et une variante à *Scirpus cespitosus* dans le *Kobresietum simpliciusculae*. Nous adoptons la position de cet auteur pour la raison suivante: les deux sous-associations du *Caricetum davallianae* ne possèdent pas de différentielles propres (à plus forte raison de caractéristiques) et seules la fréquence et l'abondance-dominance supérieures de *Scirpus cespitosus* dans la seconde permettent de les distinguer floristiquement. L'analyse discriminante (programme BMDP 7M) des relevés des deux sous-associations confirme notre jugement. Les coefficients d'abondance-dominance avaient été transformés comme suit: absence = 0, + = 4, 1 = 5, ..., 5 = 9, ce qui donnait davantage d'importance à la simple présence d'une espèce qu'aux différences d'abondance-dominance. Aucune pondération des espèces n'avait été faite. Le programme a révélé la difficulté de distinguer les deux sous-associations sur des critères purement floristiques: 14 des 55 relevés, soit le 25 %, ont été attribués à l'autre sous-association que celle que nous avons déterminée. Il existe en fait un véritable continuum de l'une à l'autre, ce qui rend arbitraire l'attribution, par cette méthode, de certains relevés à l'une plutôt qu'à l'autre. Leur physionomie les distingue cependant assez nettement.

Floristiquement, la sous-association *typicum* se révèle nettement plus riche (nombre spécifique moyen: 21.9 pour 59 m<sup>2</sup>) que la sous-association *trichophoretosum cespitosi* (14.2 espèces pour 63 m<sup>2</sup>). BRAUN-BLANQUET (1971) donne 14 espèces pour 50 m<sup>2</sup> dans la seconde. Le taux de recouvrement des strates herbacée et muscinale est semblable dans les deux sous-associations.

Les individus typiques des deux sous-associations ont des exigences écologiques nettement distinctes. La sous-association *typicum* occupe des sols superficiels (horizons AB = 6 cm), acides (pH A = 5.0), secs ou légèrement humides en été. On rencontre la sous-association *trichophoretosum cespitosi* sur des sols tourbeux plus profonds (horizons AB = 30 cm), plus acides (pH A = 4.6) et en général plus humides.

Les deux sous-associations servent de transition entre le *Caricetum fuscae* et le *Potentillo aureae-Nardetum*. Malgré le continuum existant entre les deux sous-associations, il ne semble pas qu'il y ait systématiquement passage évolutif de l'une à l'autre, comme BRAUN-BLANQUET (1971) l'a observé dans les Alpes rhétiques dans la succession suivante: *Caricetum rostratae* → *Caricetum davallianae typicum* → *Caricetum davallianae trichophoretosum cespitosi* → (*Potentillo aureae*-)*Nardetum*.

*Hierochloe odorata* ne caractérise pas une association particulière. ELLENBERG (1979) en fait une caractéristique du *Caricion fuscae*. Deux des trois colonies de l'Ar du Tsan se rencontrent dans le *Caricetum davallianae typicum*, une dans le *Caricetum davallianae trichophoretosum cespitosi*. A titre indicatif, voici le relevé 62 effectué dans la première sous-association:

Surface (m <sup>2</sup> )	64	<i>Car. Caricetalia davallianae</i>	
Recouvrement str. herb.	100	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	+
Recouvrement mousses (%)	50	<i>Equisetum palustre</i>	1
Eau dans le sol	g	<i>Primula farinosa</i>	1
Pente (°)	15		
		<i>Car. Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>	
<i>Hierochloe odorata</i>	3	<i>Carex echinata</i>	1
		<i>Carex nigra</i>	2
<i>Car. Caricetum davallianae</i>		<i>Carex panicea</i>	+
<i>Allium schoenoprasum</i>	+	<i>Eriophorum angustifolium</i>	+
<i>Carex davalliana</i>	1	<i>Juncus filiformis</i>	+
<i>Dactylorhiza majalis</i>		<i>Parnassia palustris</i>	+
ssp. <i>alpestris</i>	+	<i>Phleum alpinum</i> ssp. <i>alp.</i>	+



*Compagnes et accidentelles:*

*Aster bellidiastrum* +, *Caltha palustris* ssp. *laeta* +, *Carex rostrata* 2, *Gentiana bavarica* 1, *Leontodon pyrenaicus* ssp. *helveticus* 1, *Polygonum viviparum* 2, *Potentilla erecta* 2, *Ranunculus montanus* +, *Salix hastata* +, *Salix herbacea* 2.

### **Groupement à *Carex microglochin*** (tableau VIII, feuille annexe n° 4)

Le groupement à *Carex microglochin*, décrit par RICHARD (1979), présente un intérêt floristique et phytosociologique particulier. Il appartient en effet au *Caricion bicolori-atrofuscae* NORDHAG. 1936; «très développée dans les contrées nordiques cette alliance a poussé des avant-postes jusqu'au centre des Alpes... [où] ... elle apparaît comme un refuge et un dernier rendez-vous pour toute une florule de survivants glaciaires rares.» (BRAUN-BLANQUET, 1954). Signalons, sans entrer dans la discussion, que certains auteurs (cf OBERDORFER, 1977) préfèrent distinguer de l'alliance arctique décrite par NORDHAGEN (1936) une alliance alpine, le *Caricion maritimae* BR.-BL. apud VOLK 1939, qui représenterait une forme appauvrie de sa parente nordique.

Dans le Vallon de Réchy, on rencontre ce groupement dans deux types de stations à l'écologie très différente. D'une part, il colonise la zone des alluvions (argiles, limons, sables et graviers en proportion variable) bordant la Rèche tant à l'Ar du Tsan (2185 m) que sur le plateau suivant (2350 m). Les crues de la rivière à la fonte des neiges remanient chaque année ces sédiments par de nouveaux apports. Les horizons A et B du sol sont peu profonds (3 cm), acides (pH = 5.7) et restent humides ou gorgés d'eau capillaire même au cœur de l'été. D'autre part, le groupement occupe une pente caillouteuse à sol superficiel et acide (pH A = 5.5) où ruisselle l'eau de sources (dureté totale: 4.2 ° français, pH = 5.5). Nous avons étudié une station similaire près de l'alpage de Mandelon, entre le Val d'Hérens et celui d'Hérémence, à une altitude de 2180 m.

La composition floristique des quatre stations valaisannes étudiées reste assez constante (cf tableau IX, feuille annexe n° 4). Du point de vue syntaxonomique, nous avons à discuter de l'opportunité de créer pour elles une nouvelle association ou de les rattacher au *Kobresietum simpliciusculae* BR.-BL. 1942 décrit par BRAUN-BLANQUET dans les Grisons (1949, 1971) et en Savoie (1954, 1967) et par HARTL (1974) dans les Hohe Tauern. Une comparaison floristi-

Tabl. X. Comparaison des stations alpines du *Kobresietum simpliciusculae* BR.-BL. 1942 et du groupement à *Carex microglochin*.

*Stations*

Réchy 2185 m, 21 relevés  
 Réchy 2350 m, 18 relevés  
 Réchy 2245 m, 7 relevés  
 Mandelon 2180 m, 5 relevés } Valais, 51 relevés

Grisons, 1780-2330 m, 40 relevés de Braun-Blanquet (1971)

Grossfragant (Mölltal, 1810 m, Hohe Tauern, Autriche), 7 relevés de Hartl (1974)

Haute-Maurienne (Savoie), 1920-2200 m, 6 relevés de Braun-Blanquet (1967)

comparaison			ind. Jaccard 1	ind. Jaccard 2
Réchy 2185 m	{	Réchy 2350 m	47.4 (27/57)	69.5 (25/36)
		Mandelon 2180 m	41.5 (22/53)	62.9 (22/35)
		France	33.3 (23/69)	54.8 (23/42)
		Réchy 2245 m	32.7 (18/55)	51.5 (17/33)
		Grisons	28.9 (37/128)	50.9 (28/55)
		Autriche	21.3 (16/75)	34.9 (15/43)
Grisons	-	France	33.9 (38/112)	68.6 (35/51)
Valais	-	France	35.1 (27/77)	60.5 (26/43)
Valais	-	Grisons	31.2 (40/128)	53.7 (29/54)
Valais	-	Autriche	20.2 (17/84)	39.5 (17/43)
Grisons	-	Autriche	23.1 (30/130)	35.4 (23/65)
France	-	Autriche	22.7 (17/75)	32.7 (17/52)

*Légende*

Indice de Jaccard 1 = nombre d'espèces communes aux deux associations divisé par le nombre total d'espèces, en %

Indice de Jaccard 2 = id. 1, mais on néglige dans le calcul les espèces non caractéristiques présentes dans moins de 20 % des relevés des deux stations comparées

La similitude est proportionnelle à la valeur de l'indice. Il n'existe pas de seuil permettant de séparer de façon absolue les relevés (ou groupes de relevés) appartenant à des associations différentes.

que des stations de Savoie, du Valais, des Grisons et d'Autriche à l'aide d'indices de JACCARD nous donne les résultats du tableau X (ci-dessus). Les valeurs des coefficients calculés sont suffisamment élevées pour que la similitude floristique des stations du Valais, des Grisons et de Savoie ne fasse aucun doute. La station des Hohe Tauern par contre se distingue nettement des autres. RICHARD *in* RICHARD et GEISLER (1979) pense même que les relevés de HARTL (1974) «doivent être rattachés plutôt à la sous-association à *Trichophorum caespitosum* du *Caricetum davallianae*, donc exclus de

l'alliance du *Caricion bicolori-atrofuscae*.» Ils présentent une nette parenté floristique avec le relevé de BRAUN-BLANQUET et al. (1964) effectué au Samnaun et dénommé «*Carex microglochin*-riches *Caricetum davallianae*». L'absence de *Kobresia simpliciuscula* de nos relevés ne suffit pas à justifier la création d'une nouvelle association. Cette espèce n'est présente que dans 77 % des relevés que BRAUN-BLANQUET (1971) a effectués dans le *Kobresietum simpliciusculae* aux Grisons.

L'écologie de notre groupement est comparable à celle du *Kobresietum simpliciusculae*. BRAUN-BLANQUET (1971) décrit des stations similaires aux nôtres dans les Alpes rhétiques: les «sandige Bachufer» correspondent à la première catégorie, les «wasserzügige Hänge» et les «Quellränder» à la seconde. Le type de station, rare, qu'il appelle «durchfeuchtete Rasenhöcker im Moorkomplex» n'a pas encore été rencontré en Valais.

Ces considérations floristiques et écologiques ne nous semblent pas justifier, provisoirement du moins, la création d'une nouvelle association. Nous préférons cependant conserver pour l'instant l'appellation neutre de «groupement à *Carex microglochin*».

Le groupement à *Carex microglochin* est typiquement un groupement spécialisé (climax stationnel) aux exigences écologiques très strictes. L'amplitude écologique de la plupart des relictés arctiques qui le caractérisent leur permettrait cependant de vivre dans d'autres groupements du bas-marais. C'est ainsi que l'on rencontre certaines d'entre elles, en particulier *Carex microglochin*, dans certaines dépressions plus humides à l'intérieur du *Caricetum davallianae trichophoretosum cespitosi*, notamment dans le groupement à *Triglochin palustris*. Ce qui limite leur répartition, c'est la concurrence des autres espèces, mieux adaptées. En cas de modification des conditions écologiques, le groupement évolue d'ailleurs rapidement vers l'une ou l'autre des sous-associations du *Caricetum davallianae*. Il se révèle particulièrement sensible aux modifications du régime des cours d'eau dont il colonise les alluvions. Dans le Vallon de Réchy, il n'est pas impossible que le maintien du groupement sur de relativement grandes surfaces le long de la Rèche soit paradoxalement favorisé par le parcours du bétail bovin, qui, chaque année, en piétinant le sol, empêche l'implantation du *Caricetum davallianae*. Le parcours du bétail intervenant plus tard dans la saison que l'alluvionnement naturel, la fructification des espèces du groupement s'en trouve seulement quelque peu perturbée.

Nous avons eu l'occasion d'étudier un autre groupement du *Caricion bicolori-atrofuscae*, proche de celui à *Carex microglochin*, au Valsorey et dans le Val de Tourtemagne. Nous lui donnerons provisoirement le nom de groupement à *Carex bicolor* (tableau XI, feuille annexe n° 4) en attendant que son statut syntaxonomique soit établi de façon précise. Au Valsorey, nous avons refait 9 relevés dans la petite plaine alluviale décrite par DOYLE (1952) et 10 autres le long du Valsorey à deux endroits différents. Dans le Val de Tourtemagne, les trois relevés proviennent des berges de la Turtmäna.

D'après BRAUN-BLANQUET (1971), le groupement que DOYLE (1952) appelle « association *Carex bicolor-Juncus triglumis-Equisetum variegatum* » n'est qu'un « verarmtes *Caricetum juncifoliae* ».

RICHARD a décrit un groupement similaire dans le Val d'Anniviers (1975) sous le nom d'« association à *Carex bicolor* et *Juncus triglumis* » et un autre dans le Vallon de Réchy (1978) sous le nom d'« association à *Juncus triglumis* et *Salix herbacea* ».

Un groupement proche a été décrit par GENSAC (1978) dans le Massif de la Vanoise sous le nom de *Salici reticulatae-Caricetum bicoloris*, mais son hétérogénéité floristique et son nombre spécifique moyen élevé (37.5 sans les mousses) prouvent qu'il s'agit en fait d'« un groupement complexe consistant en une mosaïque (...) de *Caricetum davallianae*, d'*Elynetum* et d'un groupement du *Caricion bicolori-atrofuscae* » (RICHARD, in litt.).

L'écologie des stations du groupement à *Carex bicolor* le long du Valsorey et de la Turmäna est proche de celle des stations du groupement à *Carex microglochin* le long de la Rèche. Provisoirement il est impossible de décider s'il convient de rattacher le groupement à *Carex bicolor* au *Caricetum maritimae* (= *Caricetum juncifoliae*, *Caricetum incurvae*) ou de créer une nouvelle association.

Pour terminer cette brève discussion de quelques groupements du *Caricion bicolori-atrofuscae*, dressons un inventaire des stations valaisannes actuellement connues des cinq groupements qu'il est possible de distinguer dans cette alliance:

1. *Juncetum arctici* GAMS 1927

Grüensee sur Findelen, Mattertal (RICHARD et GEISSLER, 1979: « *Caricetum juncifoliae* var. à *Juncus arcticus* »).

La station de la Plaine de Mattmark, Vallée de Saas (YERLY, 1963: « *Caricetum incurvae* ») a été détruite par le barrage.

2. *Caricetum maritimae* BR.-BL. 1918  
Grüensee sur Findelen et moraine latérale du glacier du Gorner, sous le Gornergrat, Mattertal (RICHARD et GEISSLER, 1979).
3. *Groupelement à Carex bicolor*  
Valsorey (DOYLE, 1952: «association *Carex bicolor*-*Juncus triglumis*-*Equisetum variegatum*»; BRESSOUD, présente note).  
Vallon de Réchy (RICHARD, 1978: «association à *Juncus triglumis* et *Salix herbacea*»).
- Val d'Anniviers (RICHARD, 1975: «*Caricetum juncifoliae*»).
- Val de Tourtemagne (BRESSOUD, présente note).
- Val de Binn (RICHARD n. p.).
4. *Groupelement à Carex microglochin*  
Mandelon entre le Val d'Hérens et le Val d'Hérémente (BRESSOUD, présente note).  
Vallon de Réchy (RICHARD et GEISSLER, 1979; BRESSOUD, présente note).  
Les stations du Plateau de Barberine (COQUOZ in GAMS, 1927: «*Caricetum bicoloris*») et de Mauvoisin, Val de Bagnes, ont été détruites par des barrages.
5. *Seslerio-Caricetum atrofuscae* RICHARD 1979 prov.  
Vallon de Réchy (RICHARD et GEISSLER, 1979).

Les stations du *Caricion bicolori-atrofuscae*, «un des groupements les plus rares et les plus recherchés» (BRAUN-BLANQUET, 1954) dans les Alpes, méritent une protection absolue, d'autant plus que la construction de barrages a déjà entraîné la disparition de plusieurs d'entre elles. Une étude de leur sociologie et de leur écologie est en cours.

### **Groupelement à *Caltha palustris* et *Geum rivale***

(tableau XII, feuille annexe n° 2)

Ce groupement appartenant au *Calthion* n'a vraisemblablement pas encore été décrit, mais nous possédons trop peu de relevés (3 du même marais) pour établir de façon définitive son statut syntaxonomique.

Le groupement occupe des sols profonds (horizons AB = 45 cm), faiblement acides (pH A = 5.5) et moyennement riches en azote (4.3 sur l'échelle d'ELLENBERG, 1979), sur pentes faibles où l'eau ruisselle et engorge une partie du profil.

Seules trois espèces, *Caltha palustris*, *Geum rivale* et *Equisetum palustre*, sont caractéristiques du groupement. C'est un groupement spécialisé qui n'évolue pas de lui-même.

### ***Epilobio alsinifolii-Saxifragetum stellaris* RIV. MART. et GÉHU 1978** (tableau XIII, feuille annexe n° 2)

L'*Epilobio alsinifolii-Saxifragetum stellaris* est un «groupement fontinal et de bordure des petits torrents de haute montagne» qui «peut être pionnier directement sur des graviers sans bryophytes ou s'installer dans le *Bryetum schleicheri*» (RIVAS MARTINEZ et GÉHU, 1978). L'association n'occupe que des surfaces très faibles le long de certains ruisselets dans la zone étudiée.

### ***Potentillo aureae-Nardetum***

BR.-BL. 1949 nom. em. RIV. MART. et GÉHU 1978  
(tableau XIV, feuille annexe n° 5)

Le *Potentillo aureae-Nardetum* représente le climax climatique de l'étage alpin inférieur du vallon de Réchy entre 2100 et 2400 m environ. Le *Caricetum curvulae* BROCKM.-JER. 1907 le remplace entre 2400 et 2600 m environ.

Le sol est superficiel (horizons AB = 7 cm) et acide (pH A = 4.3). A l'Ar du Tsan, on rencontre l'association surtout sur les élévations de terrain, totalement sèches, mais elle tend aussi à envahir les individus d'association les plus évolués, c'est-à-dire les plus secs, des deux sous-associations du *Caricetum davallianae*.

Notre groupement correspond au *Nardetum alpigenum caricetosum sempervirentis* variante à *Trifolium alpinum* décrit par BRAUN-BLANQUET (1969) dans les Alpes rhétiques.

L'*Elynetum* «*typicum*» occupe des sols calcaires sur les arêtes venteuses et les pentes ensoleillées où la neige ne subsiste pas longtemps.

La variante à *Oxytropis campestris* que nous décrivons ici s'éloigne nettement de la forme précédente par son écologie. Elle colonise les alluvions grossières formées de sable, de gravier et de galets, qui bordent l'un des torrents affluents de la Rèche. Le sol est très superficiel (3 cm) et le squelette, comprenant une assez forte proportion de roches carbonatées, affleure à maints endroits. L'horizon A est presque neutre (pH 6.5).

Dans la dernière colonne du tableau XV, nous avons ajouté aux cinq relevés de l'Ar du Tsan quinze autres relevés s'échelonnant le long du même torrent entre 2200 et 2440 m. Les vingt relevés ensemble donnent une meilleure idée de la composition floristique du groupement.

Nous n'avons pas à discuter ici de l'opportunité de scinder la classe *Elyno-Seslerietea* BR.-BL. 1948 en deux classes: *Seslerietea* OBERD. 1978 et *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* OHBA 1974. Le grand nombre d'espèces du *Seslerietalia* dans nos relevés, qui, par ailleurs, ne se trouvent nullement au contact de groupements de cet ordre, nous a conduit à conserver l'ancienne classe.

L'*Elynetum* partage avec le groupement à *Carex microglochin* le privilège d'héberger de nombreuses relicttes arctiques. Citons à ce propos BRAUN-BLANQUET (1969): «Florengheschichtlich erscheint das *Elynetum* als ein Gegenstück zu den an nordischen Relikten reichen Flachmoorassoziationen des *Caricion juncifoliae*; beide sind Dauer-gesellschaften extremer Standorte». Les «milieux extrêmes» qui hébergent les deux groupements sont souvent fragiles et de légères perturbations peuvent entraîner la disparition de la flore rare qu'ils abritent. Tous deux méritent une protection attentive, comme le demandait déjà BRAUN-BLANQUET (1969) pour l'*Elynetum*: «Die mit Seltenheiten reich ausgestattete Relikt-Gesellschaft verdient alle Schonung».

## INDIVIDUALITÉ ET HOMOTÉNÉITÉ DES GROUPEMENTS

L'individualité des groupements de l'Ar du Tsan a été vérifiée en soumettant les relevés, à l'exception de ceux de l'*Epilobio alsinifolii-Saxifragetum stellaris* et de l'*Elynetum* variante à *Oxytropis campensis*, effectués plus tard, à différents programmes d'ordinateur: analyse factorielle (BMDP 4M), analyse de groupement (cluster analysis) des relevés (BMDP 1M et 2M) et analyse discriminante des groupements (BMDP 7M). Tous les groupements se sont révélés bien individualisés floristiquement, à l'exception des deux sous-associations du *Caricetum davallianae*.

L'homoténéité des différents groupements, c'est-à-dire leur homogénéité par rapport aux relevés qui les composent, peut aisément être visualisée par un tableau des classes de fréquence (tableau XVI). On indique pour chaque groupement le nombre d'espèces appartenant aux cinq classes de fréquence (I = 1-20 % des relevés, II = 21-24 %, ..., V = 81-100 %). Pour les groupements A, C, G, H et I, dont le nombre de relevés est faible et non un multiple de 5, les espèces ont été réparties dans les cinq classes selon la méthode de ETTER (1948).

CF \ G	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
I	60	66	38	56	56	49	36	25	42	36
II	18	21	18	23	22	21	29	22	26	24
III	0	8	17	9	9	15	15	16	14	18
IV	0	4	19	5	10	6	11	18	9	12
V	22	2	8	7	5	8	9	19	9	9

Tabl. XVI. Homoténéité des groupements. Explication dans le texte. Proportion en % des espèces appartenant aux 5 classes de fréquence (CF) suivantes: I: 1 à 20 % des relevés; II: 21 à 40 % des relevés; III: 41 à 60 % des relevés; IV: 61 à 80 % des relevés; V: 81 à 100 % des relevés; G: Groupements A à J.

Les groupements sont homotones si  $N_I > N_{II} > N_{III} \leq N_{IV} < N_V$  ou, si l'on préfère, «un tableau d'association est homogène quand on peut relier les milieux des côtés supérieurs des rectangles de l'histogramme des fréquences des présences par une courbe uninodale en U ou en J» (GUINOCHET, 1973; cf cet auteur pour une discussion de la méthode). Tous nos groupements ont une courbe de



distribution des fréquences des espèces en J renversé ou constamment décroissante vers la droite. Ils sont donc tous homotones. Quatre types de distribution peuvent être reconnus dans le tableau XVI: 1. A, 2. B, D, E et F, 3. C, G, I et J, 4. H. Ces types ne correspondent pas à des unités phytosociologiques.

Le tableau XVII donne le spectre des formes biologiques des dix groupements. On peut distinguer quatre types de spectre: 1. A, G et H, 2. B, D et E, 3. C et F, 4. I et J. Ces types ne correspondent pas, eux non plus, à des unités phytosociologiques. Soulignons la similitude des spectres des groupements à *Triglochin palustris* et à *Carex microglochin*.

FB \ G	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Z	0	9	14	5	8	13	0	0	7	12
C	11	6	5	5	6	6	5	21	7	6
H	56	72	67	77	68	61	75	58	73	66
G	33	11	14	9	16	17	20	21	8	6
T	0	2	0	4	2	4	0	0	5	9

Tabl. XVII. Spectre biologique des groupements. Proportion en % des espèces appartenant aux 5 formes biologiques (FB) suivantes: Z: chamaephytes ligneux; C: chamaephytes herbacés; H: hémicryptophytes; G: géophytes; T: thérophytes; G: groupements A à J.

### SCHÉMA DES SERIES VÉGÉTALES

(tableau XVIII, feuille annexe n° 1)

Le schéma des séries végétales se base sur nos observations floristiques et écologiques de terrain, sur une étude attentive des tableaux de végétation et sur les diagrammes fournis par le programme BMDP 7M. La figure 3 représente la projection des moyennes de groupements selon les variables canoniques 1 et 2 (cf DIXON et BROWN, 1977). La série principale y est nettement reconnaissable: *Caricetum rostratae* → *Caricetum fuscae* → *Caricetum davallianae typicum* ou *trichophoretosum cespitosi* → *Potentillo aureae-Nardetum*. Les groupements spécialisés, gr. à *Carex microglochin*, gr. à *Triglochin palustris* et gr. à *Caltha palustris* et *Geum rivale*, occupent une position marginale, surtout le dernier.

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES GROUPEMENTS DE L'AR DU TSAN

(tableau XIX, feuille annexe n° 6)

Le tableau XIX permet de comparer les dix groupements de l'Ar du Tsan. Les cadres indiquent verticalement les espèces qui caractérisent chaque groupement et horizontalement les groupements que caractérise une espèce. Les groupements apparaissent bien individua-

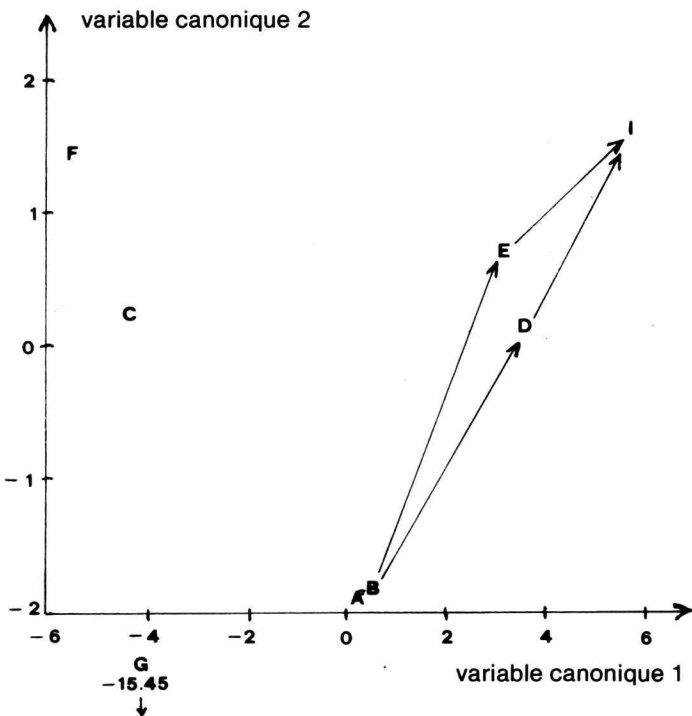


Fig. 3. Projection des moyennes des groupements (à l'exception de l'*Epilobio alsinifolii-Saxifragetum stellaris* et de l'*Elynetum*) selon les variables canoniques 1 et 2 (analyse discriminante, programme BMDP 7M).

lisés les uns par rapport aux autres, sauf les deux sous-associations du *Caricetum davallianae*. Les alliances, ordres et classes phytosociologiques ressortent aussi nettement.

Les indices d'humidité, d'acidité et de teneur en azote des sols de chaque groupement ont été calculés d'après les valeurs attribuées aux espèces par ELLENBERG (1979) grâce à la formule suivante:

$$\frac{\sum_{s=1}^n V_s F_s}{\sum_{s=1}^n F_s} \quad \text{où } V_s \text{ est la valeur spécifique, } F_s \text{ la fréquence spécifique}$$

et  $n$  = nombre d'espèces du groupement. Ces indices n'ont qu'une valeur comparative. Pour l'humidité et l'acidité, on observe une assez bonne correspondance avec les valeurs mesurées. Les déviations s'expliquent par la présence des accidentelles qui ont tendance à «tamponner» les groupements extrêmes. C'est ainsi que le *Caricetum fuscae*, qui est en moyenne inondé de 2 cm d'eau (indice théorique d'humidité entre 9 et 10), n'obtient que 7.1 (sol humide), et qu'inversément le *Potentillo aureae-Nardetum* sur sols secs (indice théorique entre 3 et 4) obtient un 5.1 (sols frais).

## CARTE PHYTOSOCIOLOGIQUE

(feuille annexe n° 1)

La trame de la carte phytosociologique originelle, au 1 : 500, a été établie grâce à des photos aériennes. La réduction d'échelle de la carte publiée a nécessité la suppression de quelques détails; en particulier, les individus de l'*Epilobio alsinifolii-Saxifragetum stellaris* ne sont pas représentés, ni les groupements de faibles dimensions inclus en mosaïque dans d'autres.

Les limites des groupements ne sont souvent pas aussi nettes dans la nature que sur la carte en raison des nombreux stades de transition (continuum) existants. Une comparaison attentive des photos accompagnant l'article et de la carte phytosociologique permettra de reconnaître la plupart des groupements. C'est en automne qu'ils s'individualisent le mieux physionomiquement, car ils ont atteint leur plein développement et se parent de teintes différentes.

## PROTECTION

La présente étude aura sans doute convaincu le lecteur de l'intérêt de la végétation du bas-marais de l'Ar du Tsan et de la nécessité de la protéger. Mais c'est en fait l'ensemble du haut vallon de Réchy

qui mériterait protection. Nous ne pouvons mieux faire pour plaider sa cause que de citer le Prof. J.-L. RICHARD, qui en a révélé l'originalité:

«La partie supérieure du Val de Réchy, tout spécialement le territoire situé entre le Mont Noble et le Sex de la Brinta d'une part, les Pointes de Tsavolire d'autre part (bassin de réception de la Rèche) groupe, sur une surface de moins de 15 km<sup>2</sup>, la majorité des écosystèmes alpins. Parmi ceux-ci, les marais et les lacs méritent une attention particulière en raison de leur fragilité et de leur rareté. C'est en effet un des derniers vallons (sinon le dernier?) des Alpes valaisannes où subsistent des plaines alluviales irriguées par un torrent au cours changeant et formant des méandres. Toute modification artificielle du régime du torrent ou toute augmentation de la pression anthropogène (installations touristiques même modestes) risquerait de faire disparaître des milieux devenus rarissimes dans toute la chaîne des Alpes, de même que les organismes (plusieurs reliques boréo-arctiques) qui leur sont liés.

«Le Val de Réchy (du moins dans sa partie supérieure) mérite de figurer dans l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (BLN/IFP). S'il n'y est pas encore inclus, c'est en raison de sa «découverte» toute récente. Son importance pour l'enseignement des sciences naturelles est également évidente.» (RICHARD, in litt.).

## Remerciements

Mes remerciements s'adressent au Prof. J.-L. RICHARD pour sa précieuse aide sur le terrain et sa critique attentive du manuscrit; à M. RÉMY HENZELIN pour la réalisation des photos aériennes; à PHILIPPE CONSTANTIN et PIERRE-ANDRÉ RITTINER pour leur accueil à Tsalet en 1978 et en 1979; à JEAN-CLAUDE PRAZ et PHILIPPE WERNER pour leur critique du manuscrit; à l'Institut de Botanique systématique et de Géobotanique de l'Université de Lausanne et à la Ligue suisse pour la protection de la nature pour leur aide financière qui a permis la publication des tableaux de végétation.

## Bibliographie

- BINZ, A. et E. THOMMEN. 1966. *Flore de la Suisse*. 3<sup>e</sup> éd. Ed. du Griffon, Neuchâtel, 393 pp. (4<sup>e</sup> éd.: 1976, 398 pp.).
- BRAUN-BLANQUET, G. et J. 1931. *Recherches phytogéographiques sur le Massif du Gross-Glockner (Hohe Tauern)*. Rev. Géogr. Alp. 19(3): 675-735, Grenoble (Comm. SIGMA 13).
- BRAUN-BLANQUET, J. 1954. *La végétation alpine et nivale des Alpes françaises*. Rec. Trav. Bot. Etage Alpin, Paris-Nice, 72 pp. (Comm. SIGMA 125).
- 1967. *Une association boréo-arctique nouvelle pour les Alpes françaises, le Kobresietum simpliciusculae*. Contr. Bot. Cluj. 4: 47-52, Cluj (Comm. SIGMA 175).
- *Übersicht der Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung*.  
I. Teil: *[Trockenrasengesellschaften (Caricetæ curvulæ et Elyno-Seslerietea)]*, 1969. Bischofberger et Co, Coire, 100 pp.  
III. Teil: *Flachmoorgesellschaften (Scheuchzerio-Caricetæ fuscae)*, 1971. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 46, Zurich, 70 pp. + 12 pl. h.t. (Comm. SIGMA 190).
- BRAUN-BLANQUET, J. et G., W. TREPP, R. BACH et F. RICHARD. 1964. *Pflanzensoziologische und bodenkundliche Beobachtungen im Samnaun*. Jahrb. Naturf. Ges. Graubünden 90: 3-48, Coire (Comm. SIGMA 168 b).
- DIXON, W.J. et M.B. BROWN. 1977. BMDP-77. *Biomedical computer programs. P-series*. University of California Press, Berkeley.
- DOYLE, H. 1952. *Associations végétales des alluvions sablonneuses d'un barrage morainique au Valsorey (Valais)*. Bull. Soc. Bot. Genève 42/43: 16-30, Genève.
- ELLENBERG, H. 1979. *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. 2<sup>e</sup> éd. Scripta Geobot. 9, Göttingen, 122 pp.
- ETTER, H. 1949. *De l'analyse statistique des tableaux de végétation*. Vegetatio 1: 147-154 + 1 pl. h.t. La Haye.
- GAMS, H. 1927. *Von den Follatères zur Dent de Morcles. Vegetationsmonographie aus dem Wallis*. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 15, Berne, 760 pp. + 1 carte h. t.
- GENSAC, P. 1978. *Les marais baso-neutrophiles (Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949) du Massif de la Vanoise*. Saussurea 9: 143-158, Genève.
- GUINOCHET, M. 1973. *Phytosociologie*. Masson et Cie, Paris, 227 pp. + 1 carte h.t.
- GUYOT, H. 1920. *Le Valsorey. Esquisse de botanique géographique et écologique*. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 8, Zurich, 155 pp.
- HARTL, H. 1974. *Zur Oekologie und Soziologie des Kobresietum simpliciusculae in der Grossfragant (Mölltal, Hohe Tauern)*. Carinthia II 164: 293-298, Klagenfurt.
- OBERDORFER, E. 1970. *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete*. 3<sup>e</sup> éd. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 987 pp. (4<sup>e</sup> éd.: 1979, 997 pp.).
- éd. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. 2<sup>e</sup> éd. Teil 1: 1977, 311 pp. Teil 2: 1978, 355 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- RICHARD, J.-L. 1975. *Première approche de la végétation de l'étage alpin du Val d'Anniviers (Alpes valaisannes, Suisse)*. Doc. phytosoc. 9-14: 223-236, Lille.
- 1978. *La végétation du Haut-Val de Réchy*. Bull. Murithienne 95: 3-8, Sion.

- RICHARD, J.-L. et P. GEISSLER. 1979. *A la découverte de la végétation des bords de cours d'eau de l'étage alpin du Valais (Suisse)*. Phytocoenologia 6: 183-201, Stuttgart-Braunschweig.
- RIVAS MARTINEZ, S. et J.-M. GÉHU. 1978. *Observations syntaxonomiques sur quelques végétations du Valais (Suisse)*. Doc. phytosoc., N.S., vol. 3: 371-423, Lille.
- ROTHMALER, W. 1970. *Exkursionsflora von Deutschland*. Bd IV: *Kritischer Ergänzungsband Gefäßpflanzen*. 3<sup>e</sup> éd. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin, 622 pp. (4<sup>e</sup> éd.: 1976, 811 pp.).
- RÜBEL, E. 1912. *Pflanzengeographische Monographie des Berninagesbietes*. Bot. Jb. 47, Leipzig, 615 pp.
- TUTIN, T.G. et al. éd. 1964-1980. *Flora europaea*. Vol. 1 à 5. Cambridge University Press, Cambridge.
- YERLI, M. 1963. *Etude de la végétation de la plaine de Mattmark*. Ber. Geobot. Inst. ETH 34: 122-132, Zurich.